

## Drive and service brake system for motor vehicles

**Publication number:** DE3525107

**Publication date:** 1986-02-20

**Inventor:** MAURER NORBERT (DE); BOCKELMANN THOMAS (DE)

**Applicant:** ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)

**Classification:**

- international: **B60K6/08; B60K25/00; B60T11/10; B60K6/00; B60K25/00; B60T11/10; (IPC1-7): B60K17/02; B60K41/22; B60K41/28; B60L7/00**

- European: **B60K6/08; B60K25/00; B60K41/22; B60K41/28; B60T11/10D**

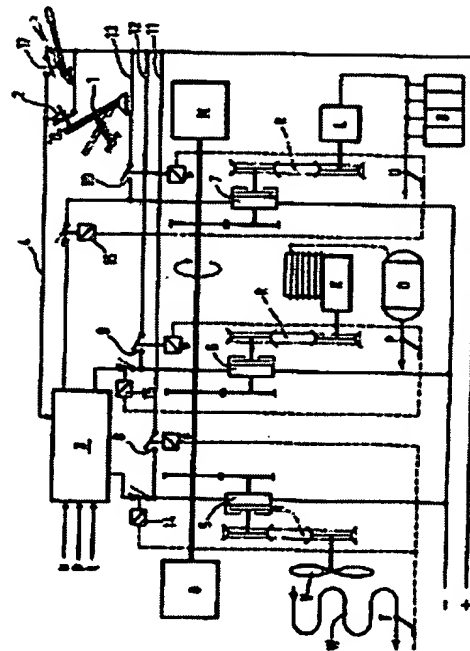
**Application number:** DE19853525107 19850713

**Priority number(s):** WO1984EP00229 19840726

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3525107

Due to the correspondingly large design of intermediate accumulators for auxiliary energy (battery, compressed air reservoir, coolant tank etc) and a pedal switch (2) coupled to the accelerator pedal (1) the drive and service brake system permits the auxiliary energy motors (alternator, compressor, fan, etc) to be switched on preferably whenever and for as long as the driver eases off on the accelerator but the speed of travel is still relatively high. A proportion of the brake energy otherwise consumed by energy dissipation is thereby made utilisable in the form of auxiliary energies (without a centrifugal accumulator being required). This also avoids additional power for auxiliary drives, possibly at times of high power demand, for example when starting, having to be drawn off from the main engine power output. Switching is performed separately for each auxiliary energy motor by means of electric clutches (5, 6, 7). These electric clutches are usually engaged in the deenergized condition but, in addition to operation by the pedal switch (2), can also be operated independently of the pedal by overload limit switches (8, 9, 10) and by minimum value switches (14, 15, 16) in order to ensure operating reliability of the system regardless of braking intervals. With corresponding design of the auxiliary motors these can even be connected as auxiliary drives briefly assisting the drive operation (for example for starting acceleration), in that, for example, the generator, functioning as an





DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift DE 3525 107 A1

②① Aktenzeichen: P 35 25 107.7  
②② Anmeldetag: 13. 7. 85  
②③ Offenlegungstag: 20. 2. 86

⑤① Int. Cl. 4:

B 60 K 17/02

B 60 K 41/22

B 60 K 41/28

B 60 L 7/00

DE 3525 107 A1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④

26.07.84 LU PCT/EP 84 00229

⑦① Anmelder:

Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 7990  
Friedrichshafen, DE

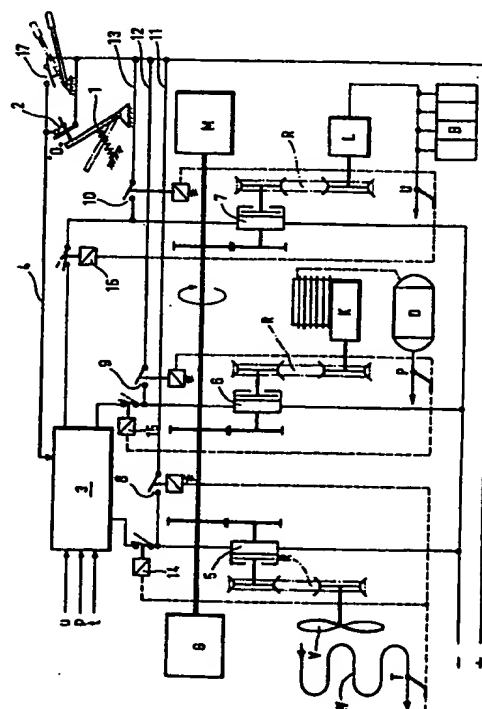
⑦② Erfinder:

Maurer, Norbert, 7997 Immenstaad, DE;  
Bockelmann, Thomas, 7758 Meersburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## ⑤④ Antriebs- und Betriebsbremsanlage von Kraftfahrzeugen

Die Antriebs- und Betriebsbremsanlage ermöglicht durch entsprechend groß dimensionierte Zwischenspeicher für Hilfsenergie (Batterie, Luftdruckbehälter, Kühlmediumsvorrat usw.) und einen mit dem Fahrpedal (1) gekoppelten Pedalschalter (2) die Zuschaltung von Hilfsenergiemotoren (Lichtmaschine, Kompressor, Ventilator usw.) vorzugsweise dann und solange der Fahrer vom Gas geht, die Fahrgeschwindigkeit aber noch relativ groß ist. Damit wird (ohne daß es eines Zentrifugalspeichers bedarf) ein Teil der sonst durch Energievernichtung verbrauchten Bremsenergie in Form von Hilfsenergien nutzbar gemacht und auch vermieden, daß die Nebenleistungen für Hilfsantriebe womöglich gerade in Zeiten hohen Leistungsbedarfes, z. B. beim Anfahren, aus der Hauptmotorleistung abgezweigt werden müssen. Die Umschaltung erfolgt mittels Elektrokupplungen (5, 6, 7) für jeden Hilfsenergiemotor separat. Diese Elektrokupplungen stehen in der Regel stromlos in Eingriff, sind aber außer durch den Pedalschalter (2) auch noch durch Überlastungsgrenzschalter (8, 9, 10) und durch Minimalwertschalter (14, 15, 16) pedalunabhängig betätigbar, um die Betriebssicherheit der Anlage unabhängig von Bremsintervallen sicherzustellen. Bei entsprechender Ausgestaltung der Hilfsmotore können diese sogar als kurzzeitig am Fahrbetrieb aktiv mitwirkende Hilfsantriebe (z. B. zur Anfahrbeschleunigung) geschaltet werden, indem z. B. die Lichtmaschine als Elektromotor und der Kompressor als Druckluftmotor die ...



DE 3525 107 A1

ORIGINAL INSPECTED

Antriebs- und Betriebsbremsanlage von Kraftfahrzeugen

A n s p r ü c h e

(1.) Antriebs- und Betriebsbremsanlage von Kraftfahrzeugen, mit einer Antriebsverbindung (R) vom Hauptmotor (M) zu Nebenaggregaten (V, K, L), welche eine in Abhängigkeit vom Beschleunigungsgrad unterbrechende bzw. wiedereinschaltende Nutzbremseinrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet,

- a) daß die Antriebsverbindungen (R) über Elektroschaltkupplungen (5, 6, 7) in Abhängigkeit von der Stellung eines am Fahrpedal (1) angebrachten Pedalschalters (2) bei Verzögerungsintervallen selbsttätig abschaltbar sind
- b) und daß die über die Elektroschaltkupplungen (5, 6, 7) antreibbaren Nebenaggregate (K, L, V) für intermittierenden Einsatz ausgelegt sind und mit reich dimensionierten Energiespeichern (D, B, W) zusammenwirken,
- c) wobei die Kupplungen (5, 6, 7) Überlastungsgrenzschalter (8, 9, 10) und eine vom Pedalschalter (2) unabhängige Stromversorgung haben, die mit Minimalwertschaltern (14, 15, 16), welche bei Erreichung von Minimalwerten der Speicherinhalte (T, P, U) ansprechen, unabhängig vom Pedalschalter (2), ein- und ausschaltbar sind.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsverbindungen (R) über die die Minimalaufladung kontrollierenden Minimalwertschalter (14, 15, 16) von Stromzuführungen (11, 12, 13) auch dann stromlos schaltbar sind und damit die ihnen zugeordneten Elektrokupplungen (5, 6, 7) auch dann in Eingriff bringbar sind, wenn diese durch den Pedalschalter (2) an sich außer Eingriff wären, aber ein ihnen zugeordneter Minimalwertschalter (14, 15, 16) wegen Erreichung eines Minimalwertes in einem der Energiespeicher (B, D, W) anspricht.

3525107

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß eine Energierückgewinnung aus den Energie-  
speichern (D, B) bei Neubetätigung des Fahrpedales (1) nach einer  
Nullstellung durch Wirkungsumkehrmaßnahmen an den Nebenaggregaten  
(z. B. K als Druckmotor, L als Elektromotor) über die Elektrokupp-  
lungen (5, 6, 7) vorgesehen ist.

4. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Elektroschaltkupplun-  
gen (5, 6, 7) die Nebenaggregate (V, K, L) über Riementriebe (R)  
mit dem Hauptmotor (M) bzw. dem Getriebe (G) kraftschlüssig ver-  
binden und über eine Zeitelektronik (3) zeitversetzt ein- und aus-  
schaltbar sind.

5. Anlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß ein separater Bremsschal-  
ter (17) vorgesehen ist, welcher die Stromzufuhr (4) zu den Elek-  
troschaltkupplungen (5, 6, 7) (z. B. bei Haltepausen) nur bei Be-  
tätigung der Feststellbremse aufrechterhält.

Antriebs- und Betriebsbremsanlage von Kraftfahrzeugen

Die Erfindung betrifft eine Anlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Nach H. Schreck "Konzeptuntersuchung, Realisierung und Vergleich eines Hybridantriebes mit Schwungrad mit einem konventionellen Antrieb", Promotion an der RWTH Aachen 1977, Seite 37 Absatz 2, kann man das Potential von über Nutzbremseinrichtungen erzielbaren Energieeinsparungen mit 10 bis 15 % für Lkw und mit 15 bis 25 % für Stadtbusse angeben.

Indessen sind Nutzbremseinrichtungen mit Schwungrad-Speichern teuer, platzraubend und auch gefahrenträchtig, mit batteriegetriebenen Elektroantrieben zudem sehr schwer und, ähnlich wie auch bei Hydrostatik-Antrieben, ungünstig für relativ schnell fahrende konventionelle Fahrzeuge.

Bemühungen, Bremseinrichtungen und Fahrpedalstellungen, z. B. zwecks Vermeidung von Fahrstößen, mittels selbsttätiger Einrichtungen aufeinander speziell abzustimmen, sind zwar vielfach bekannt. So richtet sich beispielsweise die DE-PS 29 33 075 auf eine Antriebs- und Bremsanlage, bei der die Antriebsverbindung nur dann unterbrochen werden soll, wenn auch gleichzeitig die Kraftstoffzufuhr vermindert ist und bei der diese wieder freigegeben wird, sobald die Bremsen auch wieder gelöst sind.

Aus solcherlei, auch energiesparenden Verknüpfungseinrichtungen kann jedoch keine Lehre entnommen werden, wie Bremsenergie, z. B. aus längeren Gefällestrecken oder intensivem Start-Stopp-Verkehr, auf möglichst einfache Weise zumindestens teilweise wieder nutzbar gemacht werden kann.

24

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen kostengünstigeren Weg aufzuzeigen, wie mit den üblicherweise ohnehin im Kraftfahrzeug vorhandenen Nebenaggregaten (also ohne Schwungrad, Elektroantriebe oder Hydraulikmotore usw.) schon nennenswerte Energieverbrauchsreduzierungen mit Hilfe von Nutzbremsungen erzielbar sind.

Die Lösung besteht gemäß dem Kennzeichen des Anspruches 1 darin, möglichst viele der maßgeblichen Nebenaggregate eines Fahrzeuges so an den Hauptmotor anzukoppeln, daß sie vorrangig nur in denjenigen Betriebsphasen zugeschaltet werden, in denen das Fahrzeug verzögert werden muß, kinetische Energie also gewissermaßen gratis verfügbar ist und gleichzeitig dabei noch eine Bremsverschleißminderung erreicht werden kann.

Dies wird hier erreicht durch mechanische Unterbrechung des Antriebsstranges vom Hauptmotor zu den Nebenaggregaten über einfache Elektroschaltkupplungen, deren Platzbedarf und Gewicht viel geringer als z. B. Schwungrad-Einrichtungen ist und kaum nennenswert über dem normaler Riemenscheiben liegt.

Bei Beschleunigung des Fahrzeuges, wenn also das Fahrpedal betätigt ist und die Elektrokupplungen durch Unterbrechung ihres Haltestromes in Eingriff gebracht werden, sofern allerdings nicht dennoch ein paralleler Sicherheitsschalter den Haltestrom zur Deckung einer Minimalspeicheraufladung freigegeben hat, wird der Hauptmotor, insbesondere in Anfahr-Phasen, wirksam entlastet. Er braucht dabei nämlich keine Nebenaggregate mit~~antreiben~~, ausgenommen, es wäre (z. B. durch lange Konstantfahrt oder durch Leckagen) eine derart weitgehende Speicherentladung erfolgt, daß einer der vorerwähnten Sicherheitsschalter (Überlastungs- bzw. Minimalwertschalter) angesprochen hätte, welcher die Betriebssicherheit gefährdende Totalentladungen verhütet.

Da der gleichzeitige Betrieb aller Nebenaggregate etwa 20 % der nutzbaren Motorantriebsleistung ausmachen kann, steht mit der erfindungsgemäßen Ausrüstung für den reinen Fahrbetrieb des Fahrzeuges nun eine zusätzliche Nutzleistung in gerade derjenigen Betriebsphase frei zur Verfügung, wenn (z. B. durch die Anfahrbelastung) auch eine Spitzenleistungsabgabe vom Hauptmotor gebraucht wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die Unteransprüche angegeben:

Nach Anspruch 2 wird unter Doppelnutzung der Elektroschaltkupplungen eine unzulässige Entleerung der Energiespeicher dann vermieden, wenn das Fahrpedal an sich keine Neuaufladung auslösen würde.

Nach Anspruch 3 wird ermöglicht, die beim Verzögern des Fahrzeuges gespeicherte Energie während kurzer Belastungsspitzen beim Wiederanfahren noch außer der durch Abschaltung schon gesparten Energie dem Hauptmotor in Form einer zusätzlichen Antriebsleistung als entsprechende Drehmomente, ähnlich einer Schwungrad-Anwendung, direkt wieder zuzuleiten, ohne daß es dafür des Aufwandes für ein Schwungrad bedarf.

Nach Anspruch 4 wird ein stoßminderndes Zu- und Abschalten der Nebenaggregate sowie eine Glättung der Belastungsspitzen erreicht.

Nach Anspruch 5 wird ein Einschalten der Nebenaggregate bei kurzen Haltepausen, in denen der Motor abgeschaltet ist, zwecks Geräuschreduzierung vermieden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung beschrieben:

Ein von der Stellung des Fahrpedales 1 bzw. eines Stellgliedes der Einspritzpumpe oder eines Vergasers des Fahrzeuges abhängiger Pedalschalter 2 steuert über einen Elektronikregler 3 die Stromzufuhr 4 zu Elektroschaltkupplungen 5, 6, 7 und öffnet dieselben nur bei Verzögern des Fahrzeuges bzw. bei Rücknahme des Fahrpedales 1 in die Ausgangsstellung "Null". Bei Entlastung des Pedales 1 ist der Schalter 2 geschlossen und die Kupplungen 5, 6, 7 sind unter Strom geöffnet, so daß sie eine nur im Leerlauf ansprechende Antriebsverbindung vom Hauptmotor M zu Nebenaggregaten K, L, V herstellen, welche im Beispiel aus je einem von der Elektrokupplung 5, 6 oder 7 ausgehenden Riementrieb R besteht. Die Nebenaggregate K, L, V (Kompressor, Lichtmaschine, Ventilator) sind für den Fahrbetrieb ohnehin erforderliche Hilfsmaschinen, die über den Hauptmotor M, je nach Bedarf, mitangetrieben werden. Zweckmäßigerweise sind sie jedoch mit größeren Nennleistungen als für Normaleinsatz versehen, um auch in relativ kurzen Einsätzen schon eine bestmögliche Aufladung der ihnen zugeordneten Energiespeicher D, B, W (Druckkessel, Batterie und Wasserinhalt) zu bewirken. Diese Speicher D, B, W verfügen jeder über einen eigenen Überlastungsgrenzschalter 8, 9, 10 mit eigenem direkten Netzanschluß 11, 12, 13, welche bei Überschreitung einer Maximalfüllung einen Strom am Pedalschalter 2 vorbei zu den Elektrokupplungen 5, 6, 7 auch dann freigeben, wenn diese sonst infolge längerer Betätigung des Fahrpedales 1 durch den dann geöffneten Pedalschalter 2 an sich weiter gelüftet wären. Damit außerdem sichergestellt ist, daß zwar die Überlastungskontrolle der Energiespeicher D, B, W dominiert, aber dennoch auch nie ein die Betriebssicherheit des Fahrzeuges gefährdender Entladezustand eintreten kann, sind in den Stromzuleitungen 4 der Kupplungen 5, 6, 7 oberhalb der Überlastungsgrenzschalter 8, 9, 10 noch eigene, von den Ladefühlern T, P, U gesteuerte Minimalwertschalter 14, 15, 16 vorgesehen. Diese unterbrechen die Stromzufuhr zu jeweils derjenigen Elektrokupplung 5, 6 oder 7 und aktivieren diese damit unabhängig vom Pedalschalter 2, deren



Speicherwert bei T, P, U unter einen für die Betriebssicherheit erforderlichen Minimalwert abgesunken ist, gleichgültig, ob das Pedal 1 betätigt wurde oder nicht.

Mit der vorbeschriebenen Anordnung wird erreicht, daß, vorrangig bei Motorleerläufen, wie z. B. beim Verzögern des Fahrzeuges, eine Neuaufladung der diversen Speicher erfolgt, so daß beim Beschleunigen die Nebenaggregate K, L, V die zur Beschleunigung verfügbare Energie zumindestens nicht mitverbrauchen, sondern bei entsprechender Ausgestaltung und Regelung evtl. sogar noch als Hilfsmotore die Antriebsleistung der Fahrzeuge vorübergehend noch weiter zu ergänzen imstande sind.

Durch eine entsprechende Zeit- und Bedarfsregelungselektronik 3 lassen sich bestimmte Zuordnungen optimieren, beispielsweise zeitversetzte Einschaltungen einrichten, so daß nicht alle Nebenaggregate zur gleichen Zeit eingeschaltet werden. Außerdem kann die Einschaltung während Haltepausen vermieden werden, um das Geräusch der Nebenaggregate bei stehendem Fahrzeug zu vermeiden, indem z. B. ein mit der Feststellbremse zusammenwirkender Bremsschalter 17 die Kupplungen 5, 6, 7 bei kurzen Haltepausen am Einrasten hindert, solange der Motor läuft.

Bezugszeichen

- 1 Fahrpedal
- 2 Pedalschalter
- 3 Elektronikregler
- 4 Stromzufuhr
- 5 Elektroschaltkupplung für V
- 6 Elektroschaltkupplung für K
- 7 Elektroschaltkupplung für L
- 8 Überlastgrenzschalter für W
- 9 Überlastgrenzschalter für D
- 10 Überlastgrenzschalter für B
- 11 Netzanschlußdirektschalter für V
- 12 Netzanschlußdirektschalter für K
- 13 Netzanschlußdirektschalter für L
- 14 Minimalwertschalter
- 15 Minimalwertschalter
- 16 Minimalwertschalter
- 17 Bremsschalter

- B Batterie  
D Druckkessel  
G Getriebe  
K Kompressor  
L Lichtmaschine  
M Motor  
P Druckweite an D  
T Temperaturwerte an W  
U Spannungswerte an B  
V Ventilator  
W Wasserinhalt

100

- 9 -

1/1

Nummer:

Int. Cl.4:

Anmeldetag:

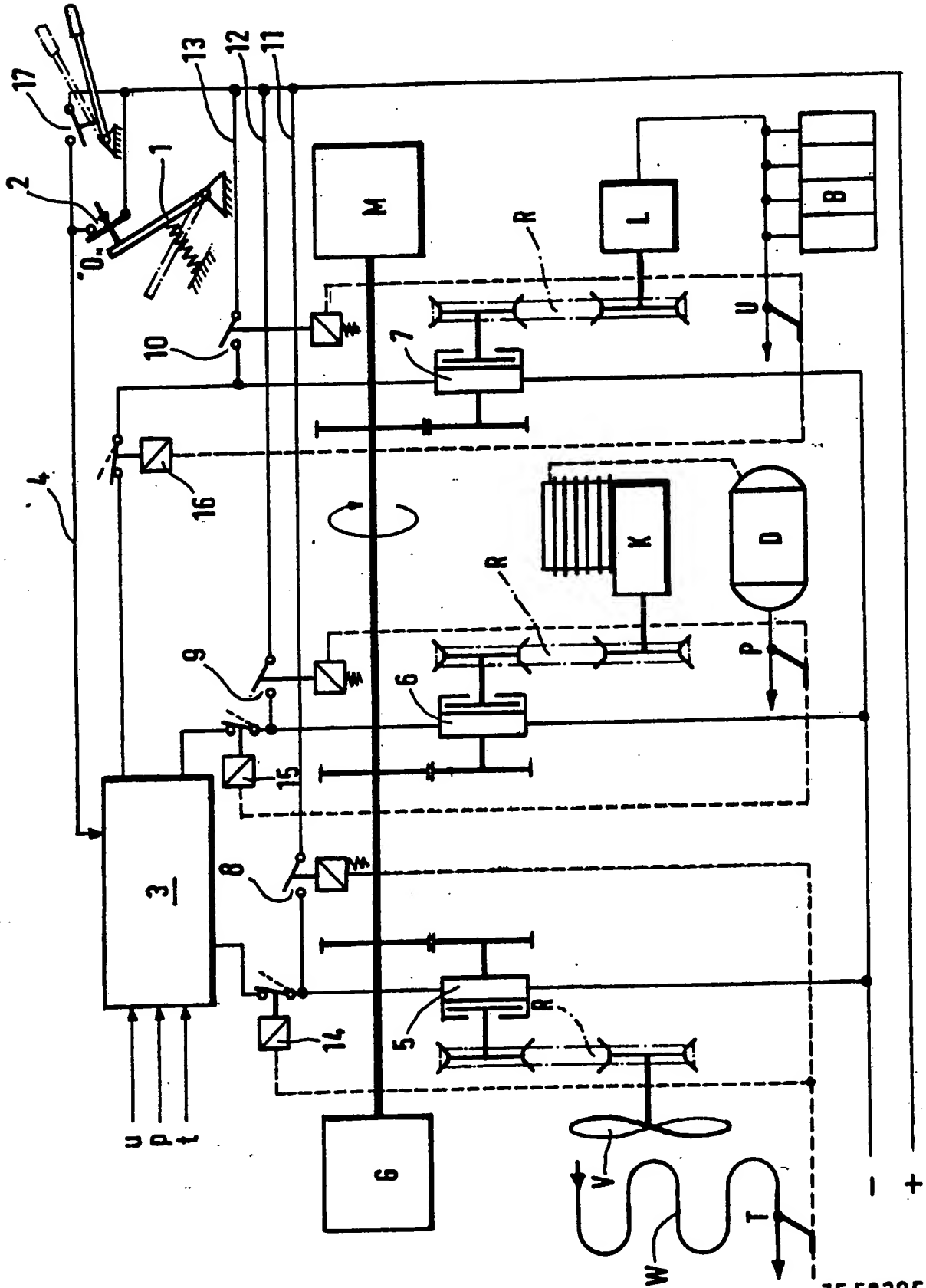
Offenlegungstag:

35 25 107

B 60 K 17/02

13. Juli 1985

20. Februar 1986



ZF 5930F